

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-056157  
 (43)Date of publication of application : 27.02.2001

(51)Int.CI. F25B 1/10  
 F25B 1/00

(21)Application number : 11-229695

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 16.08.1999

(72)Inventor : YABU TOMOHIRO

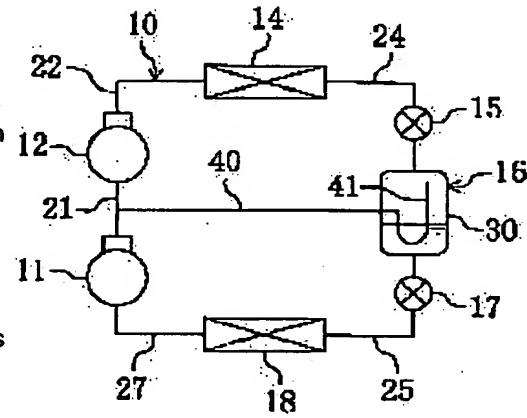
YAMAGUCHI TAKAHIRO  
 INAZUKA TORU

## (54) REFRIGERATING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid a trouble and to improve reliability by assuring a storage amount of a refrigerating machine oil in a high-stage compressor of a two-stage compression refrigerating cycle.

**SOLUTION:** A low-stage compressor 11 and a high-stage compressor 12 are provided in a refrigerant circuit 10, and constituted to conduct a two-stage compression type refrigerating cycle. A discharge side of the compressor 11 and a suction side of the compressor 12 are connected by a first discharge tube 21. A gas-liquid separator 16 is provided between a first expansion valve 15 and a second expansion valve 17. The separator 16 separates an intermediate pressure refrigerant into a gas and a liquid. The separator 16 is connected to a discharge tube 21 by an injection tube 40. An internal pipeline 41 of the tube 40 is formed in a J-shape, and an oil hole is formed at a bent lower end. A refrigerating machine oil stored in the separator 16 flows from the hole to the tube 40 and to the compressor 12 together with a gas refrigerant.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-56157

(P2001-56157A)

(43)公開日 平成13年2月27日 (2001.2.27)

(51)Int.Cl.  
F 25 B 1/10

識別記号

1/00 387

F I  
F 25 B 1/10

1/00 387 K

マークド (参考)

E  
Q

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-229695

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(22)出願日 平成11年8月16日 (1999.8.16)

(72)発明者 藤 知宏

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 山口 貴弘

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内

(74)代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外1名)

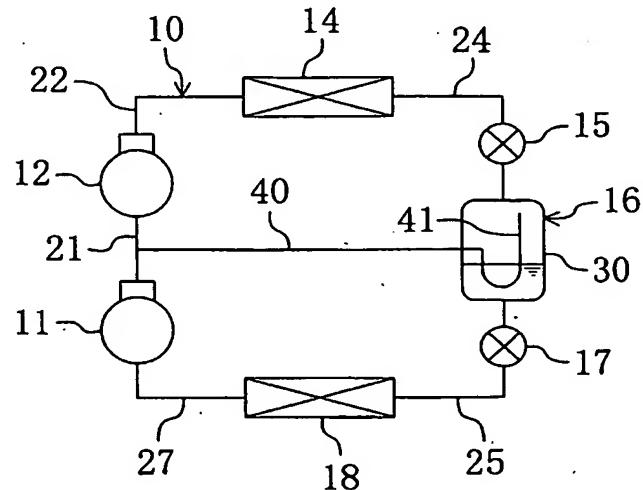
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷凍装置

(57)【要約】

【課題】 二段圧縮冷凍サイクルの高段圧縮機における冷凍機油の貯留量を確保し、トラブルを回避して信頼性を向上させる。

【解決手段】 冷媒回路(10)に低段圧縮機(11)及び高段圧縮機(12)を設け、2段圧縮式冷凍サイクルを行うように構成する。低段圧縮機(11)の吐出側と高段圧縮機(12)の吸入側は、第1吐出管(21)によって接続される。第1膨張弁(15)と第2膨張弁(17)の間には、気液分離器(16)を設ける。この気液分離器(16)は、中間圧の冷媒を気液分離する。気液分離器(16)と第1吐出管(21)の間をインジェクション管(40)で接続する。インジェクション管(40)の内部管路(41)をJ字状に形成し、湾曲した下端部に油孔(43)を形成する。気液分離器(16)に貯留する冷凍機油は、油孔(43)からインジェクション管(40)へ流入し、ガス冷媒と共に高段圧縮機(12)へ送られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多段圧縮冷凍サイクルを行う冷凍装置であって、複数の圧縮機(11,12)と中間圧の冷媒を気液分離する気液分離器(16)とを有する冷媒回路(10)と、上記気液分離器(16)に貯留する冷凍機油を高段側の高段圧縮機(12)へ供給する油回収手段(40)とを備えている冷凍装置。

【請求項2】 二段圧縮冷凍サイクルを行う冷凍装置であって、低段圧縮機(11)と高段圧縮機(12)と中間圧の冷媒を気液分離する気液分離器(16)とを有する冷媒回路(10)と、上記気液分離器(16)に貯留する冷凍機油を高段圧縮機(12)へ供給する油回収手段(40)とを備えている冷凍装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の冷凍装置において、油回収手段(40)は、気液分離器(16)からガス冷媒と共に冷凍機油を高段圧縮機(12)の吸入側に供給するインジェクション管(40)によって構成されている冷凍装置。

【請求項4】 請求項3記載の冷凍装置において、気液分離器(16)は、容器状の本体部(30)を備え、インジェクション管(40)の一端部は、上記本体部(30)の内部空間に開口してガス冷媒を吸い込む内部管路(41)に形成される一方、上記内部管路(41)は、上記本体部(30)の内部空間の底部に位置し且つ油孔(43)が形成された底管路部(42)を備え、上記本体部(30)に貯留する冷凍機油を上記油孔(43)から吸い込むように構成されている冷凍装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、二段圧縮冷凍サイクルを行う冷凍装置に関し、特に、圧縮機の信頼性向上策に係るものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、冷凍装置としては冷媒回路で冷媒を循環させて蒸気圧縮式冷凍サイクルを行うものが一般的である。また、従来より、この種の冷凍装置として、冷媒の圧縮を二段に分けて行う二段圧縮冷凍サイクルを行うものが知られている。

【0003】 上記二段圧縮式の冷凍装置には、低段側の圧縮機と高段側の圧縮機とが設けられる。蒸発器からの低圧のガス冷媒は、低段圧縮機に吸入されて中間圧まで圧縮される。低段圧縮機の吐出冷媒は、高段圧縮機へ送られて更に圧縮される。そして、高段圧縮機の吐出冷媒を凝縮器へ送って冷凍サイクルを行う。

【0004】 また、二段圧縮冷凍サイクルでは、COP

(成績係数)を向上させる観点から、各段の圧縮機における圧縮比を等しく設定するのが望ましい。例えば、5キロ(kgf/cm<sup>2</sup>)の冷媒を30キロ(kgf/cm<sup>2</sup>)まで圧縮する場合、低段圧縮機で5キロから12キロまで圧縮し、高段圧縮機で12キロから30キロまで圧縮するよう設定すると、各圧縮機における圧縮比が等しくなる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、各圧縮機における圧縮比を等しく設定した場合、各圧縮機での差圧が相違する。即ち、各圧縮機における吐出圧力と吸入圧力の差が相違する。そして、この差圧の相違に起因して、高段圧縮機の冷凍機油量の不足を招くという問題があった。以下、この問題点について説明する。

【0006】 上記冷凍装置に用いられる圧縮機では、ハウジング内に貯留する冷凍機油を圧縮機構や軸受等に供給して潤滑が行われる。ハウジング内の冷凍機油は、圧縮されたガス冷媒と共に圧縮機から吐出される。そして、通常、圧縮機から出た冷凍機油は冷媒回路を循環して再び圧縮機に戻るため、ハウジングにおける冷凍機油の貯留量はほぼ一定に維持される。

【0007】 ところが、圧縮機からの冷凍機油の吐出量は、圧縮機における吐出側と吸入側の差圧と相関し、この差圧が大きいほど吐出量が増大する。つまり、上記冷凍装置では、高段圧縮機からの冷凍機油の流出量が、低段圧縮機からの冷凍機油の流出量よりも多くなる。従って、高段圧縮機から流出する冷凍機油の量が、低段圧縮機の吐出冷媒と共に高段圧縮機へ流入する冷凍機油の量を上回ることになる。このため、運転を継続すると高段圧縮機に貯留された冷凍機油量が減少し、潤滑不良による焼き付き等のトラブルを招くおそれがあった。

【0008】 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、二段圧縮冷凍サイクルの高段圧縮機における冷凍機油の貯留量を確保し、トラブルを回避して信頼性を向上させることにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 一解決手段一  
本発明が講じた第1の解決手段は、多段圧縮冷凍サイクルを行う冷凍装置を対象としている。そして、複数の圧縮機(11,12)と中間圧の冷媒を気液分離する気液分離器(16)とを有する冷媒回路(10)と、上記気液分離器(16)に貯留する冷凍機油を高段側の高段圧縮機(12)へ供給する油回収手段(40)とを設けるものである。

【0010】 本発明が講じた第2の解決手段は、二段圧縮冷凍サイクルを行う冷凍装置を対象としている。低段圧縮機(11)と高段圧縮機(12)と中間圧の冷媒を気液分離する気液分離器(16)とを有する冷媒回路(10)と、上記気液分離器(16)に貯留する冷凍機油を高段圧縮機(12)へ供給する油回収手段(40)とを設けるものである。

【0011】本発明が講じた第3の解決手段は、上記第1又は第2の解決手段において、油回収手段(40)は、気液分離器(16)からガス冷媒と共に冷凍機油を高段圧縮機(12)の吸入側に供給するインジェクション管(40)によって構成されるものである。

【0012】本発明が講じた第4の解決手段は、上記第3の解決手段において、気液分離器(16)は、容器状の本体部(30)を備え、インジェクション管(40)の一端部は、上記本体部(30)の内部空間に開口してガス冷媒を吸い込む内部管路(41)に形成される一方、上記内部管路(41)は、上記本体部(30)の内部空間の底部に位置し且つ油孔(43)が形成された底管路部(42)を備え、上記本体部(30)に貯留する冷凍機油を上記油孔(43)から吸い込むように構成されるものである。

【0013】一作用ー上記第1、第2の解決手段では、冷媒回路(10)で冷媒が循環し、冷媒の圧縮、凝縮、膨張、蒸発を繰り返して冷凍サイクルが行われる。冷媒の圧縮は、各段の圧縮機(11,12)によって段階的に行われる。第2の解決手段の場合を例に説明すると、蒸発後の低圧ガス冷媒は、低段圧縮機(11)で中間圧まで圧縮される。その後、中間圧のガス冷媒は、高段圧縮機(12)で更に圧縮されて高圧となる。凝縮後の冷媒は、中間圧まで膨張した後に気液分離器(16)に導入される。気液分離器(16)で分離された中間圧の液冷媒は、その後に蒸発する。

【0014】各圧縮機(12)の冷凍機油は、冷媒と共に冷媒回路(10)を循環する。第2の解決手段の場合を例に説明すると、高段圧縮機(12)から流出した冷凍機油は、冷媒と共に冷媒回路(10)を流れ気液分離器(16)に入る。冷凍機油は、一部が気液分離器(16)に留まり、残りが冷媒と共に流れ低段圧縮機(11)に流入する。低段圧縮機(11)から流出した冷凍機油は、中間圧の冷媒と共に高段圧縮機(12)に吸入される。また、気液分離器(16)に留まった冷凍機油も、油回収手段(40)によって高段圧縮機(12)へ送り込まれる。即ち、気液分離器(16)内の冷凍機油は、低段側の圧縮機(11)を経ることなく、油回収手段(40)によって高段側の圧縮機(12)へ直接送り込まれる。

【0015】上記第3の解決手段では、気液分離器(16)の中間圧のガス冷媒は、インジェクション管(40)を通じて高段圧縮機(12)に送り込まれる。その際、気液分離器(16)に貯留する冷凍機油は、中間圧のガス冷媒と共にインジェクション管(40)内を流れ、高段圧縮機(12)に供給される。

【0016】上記第4の解決手段では、インジェクション管(40)の一端部が内部管路(41)に形成され、この内部管路(41)の底管路部(42)に油孔(43)が形成される。ここで、冷凍機油の比重は液冷媒の比重よりも大きいことから、気液分離器(16)の底部に冷凍機油が溜まり込む。そして、この気液分離器(16)の底部に溜ま

った冷凍機油が油孔(43)からインジェクション管(40)内に流入し、ガス冷媒と共に高段圧縮機(12)に供給される。

#### 【0017】

【発明の効果】上記の解決手段によれば、冷凍機油の貯留量が低下しやすい高段側の高段圧縮機(12)に対し、冷媒回路(10)内を流れる冷凍機油を油回収手段(40)によって送り込むことができる。つまり、高段圧縮機(12)から流出して冷媒回路(10)内を流れる冷凍機油を、低段側の圧縮機(11)を通じてだけでなく、油回収手段(40)によっても高段圧縮機(12)に戻すことができる。このため、高段圧縮機(12)における冷凍機油の貯留量を確保することができ、焼き付き等のトラブルを回避して信頼性を向上させることができる。

【0018】特に、上記第3の解決手段によれば、中間圧のガス冷媒を高段圧縮機(12)へ送るインジェクション管(40)が油回収手段(40)を構成している。つまり、インジェクション管(40)が油回収手段(40)を兼ねるような構成とでき、構成を複雑化させることなく高段圧縮機(12)に冷凍機油を確実に戻すことができる。

#### 【0019】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0020】図1に示すように、第1実施形態に係る冷凍装置は、いわゆる2段圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(10)を備え、冷房運転を行う空調機に構成されている。

【0021】冷媒回路(10)には、低段圧縮機(11)と高段圧縮機(12)とが設けられている。両圧縮機(11,12)は、いわゆるローリングピストン型の圧縮機構をモータと共にハウジングに収納して構成された全密閉型圧縮機である。また、両圧縮機(11,12)は、いわゆる高圧ドーム型に構成されている。尚、両圧縮機(11,12)の圧縮機構には、ローリングピストン型に限らず、スクロール型やその他の形式のものを適用してもよい。更に、両圧縮機(11,12)を、いわゆる低圧ドーム型に構成してもよい。

【0022】低段圧縮機(11)と高段圧縮機(12)とは、直列に接続されている。即ち、低段圧縮機(11)の吐出側と高段圧縮機(12)の吸入側とが、第1吐出管(21)によって接続されている。高段圧縮機(12)の吐出側は、第2吐出管(22)を介して室外熱交換器(14)の入口端に接続されている。

【0023】上記室外熱交換器(14)は、図外の室外ユニットに設けられている。そして、室外熱交換器(14)は、高段圧縮機(12)の吐出冷媒と室外空気とを熱交換させて該吐出冷媒を凝縮させる凝縮器を構成している。室外熱交換器(14)の出口端は、第1冷媒配管(24)を介して気液分離器(16)と接続されている。この第1冷媒配管(24)には、第1膨張弁(15)が設けられてい

る。

【0024】上記気液分離器(16)は、円筒容器状の本体部(30)を備え、二相状態の冷媒をガス冷媒と液冷媒とに分離するように構成されている。気液分離器(16)の詳細については、後述する。また、気液分離器(16)は、第2冷媒配管(25)を介して室内熱交換器(18)の入口端と接続されている。この第2冷媒配管(25)には、第2膨張弁(17)が設けられている。

【0025】上記室内熱交換器(18)は、図外の室内ユニットに設けられている。そして、室内熱交換器(18)は、気液分離器(16)から送られた液冷媒と室内空気とを熱交換させる蒸発器を構成している。この室内熱交換器(18)での熱交換によって、室内空気が冷却される。室内熱交換器(18)の出口端は、吸入管(27)を介して低段圧縮機(11)の吸入側に接続されている。

【0026】また、上記気液分離器(16)には、インジェクション管(40)が接続されている。このインジェクション管(40)は、一端部が気液分離器(16)に接続され、他端部が第1吐出管(21)に接続されている。以下、気液分離器(16)及びインジェクション管(40)について、図2を参照しながら説明する。

【0027】上記気液分離器(16)では、本体部(30)の上端部に第1冷媒配管(24)が接続されている。この第1冷媒配管(24)は、気液分離器(16)の内部の上端部に開口している。そして、第1膨張弁(15)で減圧された気液二相状態の冷媒は、第1冷媒配管(24)を通じて気液分離器(16)に送り込まれ、液冷媒とガス冷媒とに分離される。一方、上記本体部(30)の下端部には、第2冷媒配管(25)が接続されている。気液分離器(16)の液冷媒は、第2冷媒配管(25)を通じて送り出される。

【0028】上記インジェクション管(40)は、本体部(30)の側方から該本体部(30)の内部に突出する状態で接続されている。そして、本体部(30)の内部に位置するインジェクション管(40)の一端部が、内部管路(41)に構成されている。この内部管路(41)は、J字状に湾曲した形状とされている。そして、内部管路(41)は、上端が本体部(30)の内部の上端部に開口し、本体部(30)の内部のガス冷媒を取り込むように構成されている。

【0029】また、内部管路(41)は、湾曲部分が本体部(30)内の下端部に位置する姿勢で配置され、該湾曲部分が底管路部(42)に構成されている。底管路部(42)には、所定の直径の油孔(43)が形成されている。この油孔(43)は、底管路部(42)の側面に開口し、冷凍機油を管内に取り込むように構成されている。そして、インジェクション管(40)は、気液分離器(16)に貯留する冷凍機油を高段圧縮機(12)へ供給する油回収手段(40)を構成している。

【0030】-運転動作-

(4) 6

冷房運転時の動作について説明する。冷房運転時には、第1膨張弁(15)及び第2膨張弁(17)が所定開度に調節される。

【0031】高段圧縮機(12)から吐出された高圧のガス冷媒は、第2吐出管(22)を通じて室外熱交換器(14)へ流入し、室外空気と熱交換して凝縮する。その際、高段圧縮機(12)からは、ガス冷媒と共に冷凍機油も流出し、冷媒と共に冷媒回路(10)内を流通する。凝縮した冷媒は、室外熱交換器(14)から第1冷媒配管(24)へ流入し、第1膨張弁(15)で減圧される。減圧されて中間圧の気液二相状態となった冷媒は、その後、気液分離器(16)に流入する。

【0032】気液二相状態の冷媒は、気液分離器(16)の本体部(30)の内部で第1冷媒配管(24)から放出される。そして、該冷媒のうち液冷媒だけが本体部(30)の底に溜まり、これによってガス冷媒と液冷媒とが分離される。分離された液冷媒は、第2冷媒配管(25)へと流入する。

【0033】第2冷媒配管(25)に流入した液冷媒は、第2膨張弁(17)で更に減圧された後に室内熱交換器(18)へ送られる。室内熱交換器(18)では、冷媒が室内空気と熱交換を行って蒸発し、室内空気が冷却される。蒸発した冷媒は、吸入管(27)を通じて低段圧縮機(11)に吸入される。

【0034】低段圧縮機(11)は、吸入した冷媒を中間圧にまで圧縮し、第1吐出管(21)へ吐出する。一方、気液分離器(16)で分離されたガス冷媒は、インジェクション管(40)を通じて第1吐出管(21)へと導かれる。高段圧縮機(12)は、低段圧縮機(11)の吐出冷媒と気液分離器(16)からのガス冷媒とを吸入する。高段圧縮機(12)は、吸入した冷媒を高圧にまで圧縮し、第2吐出管(22)へ吐出する。以上の動作を繰り返して冷凍サイクル動作を行い、室内を冷房する。

【0035】ここで、気液分離器(16)からは、インジェクション管(40)を通じてガス冷媒だけでなく冷凍機油も高段圧縮機(12)へ供給される。具体的に、冷媒と共に気液分離器(16)の本体部(30)に流入した冷凍機油は、本体部(30)の底付近に溜まり込む。これは、冷凍機油の比重が液冷媒の比重よりも大きいためである。

【0036】本体部(30)に溜まり込んだ冷凍機油の一部は、油孔(43)からインジェクション管(40)内に流入する。その後、冷凍機油は、インジェクション管(40)におけるガス冷媒の流れに伴って流動し、第1吐出管(21)を通じて高段圧縮機(12)へ送り込まれる。また、本体部(30)の残りの冷凍機油は、液冷媒と共に第2冷媒配管(25)へと流入し、冷媒と共に流通して低段圧縮機(11)に戻る。

【0037】-実施形態1の効果-  
本実施形態1によれば、高段圧縮機(12)に対し、インジェクション管(40)を通じて気液分離器(16)に貯留

する冷凍機油を直接戻すことができる。このため、従来のように低段圧縮機(11)のみを通じて冷凍機油を高段圧縮機(12)へ送り返す場合に比べ、高段圧縮機(12)における冷凍機油の貯留量を確保することができ、焼き付き等のトラブルを回避して信頼性を向上させることができる。

【0038】また、高段圧縮機(12)において冷凍機油量が低下するという問題に対してもは、従来より、低段圧縮機(11)から高段圧縮機(12)に冷凍機油をポンプ等を用いて強制的に送り込むという対策が提案されている。ところが、これではポンプ等の構成を別途設ける必要があり構成の複雑化を招く。また、ポンプを駆動するための動力も別途必要となる。これに対し、本実施形態によれば、気液分離器(16)から高段圧縮機(12)へガス冷媒を送るインジェクション管(40)の形状を一部変更するだけで、気液分離器(16)の冷凍機油を高段圧縮機(12)へ供給することができる。従って、構成の複雑化や消費電力の増加を回避しつつ高段圧縮機(12)の冷凍機油量を確保でき、信頼性の向上を図ることができる。

#### 【0039】一実施形態1の変形例一

上記実施形態1では、インジェクション管(40)の内部管路(41)をJ字状に湾曲した形状としているが(図2参照)、これに代えて以下のように形成してもよい。

【0040】図3に示すように、本変形例のインジェクション管(40)は、本体部(30)の下端から該本体部(30)の内部に突出する状態で接続されている。内部管路(41)は、直管状に形成され、本体部(30)の下端から上方に向かって延びている。また、直管状の内部管路(41)の下端付近には油孔(43)が形成され、この油孔(43)から冷凍機油がインジェクション管(40)内に流入する。

#### 【0041】

【発明の実施の形態2】本発明の実施形態2は、上記実施形態1において、冷媒回路(10)を変更したものである。以下、実施形態1と異なる構成について説明する。

【0042】図4に示すように、本実施形態2の冷媒回路(10)では、第1吐出管(21)の構成が実施形態1と異なる。具体的に、第1吐出管(21)は、一端が低段圧縮機(11)の吐出側に接続され、他端が第1冷媒配管(24)における第1膨張弁(15)と気液分離器(16)との間に接続されている。そして、低段圧縮機(11)の吐出冷媒は、一旦気液分離器(16)に導入され、その後、気液分離器(16)で分離されたガス冷媒と共にインジェクション管(40)を流れて高段圧縮機(12)へ供給される。尚、インジェクション管(40)内をガス冷媒と共に冷凍機油が流れる点は、上記実施形態1と同様である。

#### 【0043】一実施形態2の変形例一

上記実施形態2では、第1吐出管(21)の他端を第1冷媒配管(24)に接続したが、これに代えて、図5に示す

ように、第1吐出管(21)の他端を気液分離器(16)に直接接続するようにしてもよい。

#### 【0044】

【発明の実施の形態3】本発明の実施形態3は、冷媒回路(10)での冷媒循環方向を反転可能とし、冷凍サイクル動作とヒートポンプサイクル動作とを切り換えて冷房運転と暖房運転の両方を行う空調機である。

【0045】図6に示すように、本実施形態3の冷媒回路(10)は、上記実施形態1のものとほぼ同様に構成されているが、四路切換弁(13)が追加される共に、これに伴って若干構成が変更されている。以下、実施形態1と異なる構成について説明する。

【0046】四路切換弁(13)は、第1～第4ポート(13a, 13b, 13c, 13d)を備えている。第1ポート(13a)は、第2吐出管(22)を介して高段圧縮機(12)の吐出側に接続されている。第2ポート(13b)は、冷媒配管(23)を介して室外熱交換器(14)の入口端と接続されている。第3ポート(13c)は、吸入管(27)を介して低段圧縮機(11)の吸入側に接続されている。第4ポート(13d)は、冷媒配管(26)を介して室内熱交換器(18)の出口端と接続されている。

【0047】そして、四路切換弁(13)は、第1ポート(13a)と第2ポート(13b)とが連通し且つ第3ポート(13c)と第4ポート(13d)とが連通する状態(図1に実線で示す状態)と、第1ポート(13a)と第4ポート(13d)と連通し且つ第2ポート(13b)と第3ポート(13c)とが連通する状態(図1に破線で示す状態)とに切り換わるよう構成されている。

#### 【0048】一運転動作一

30 冷媒回路(10)の運転動作について、図6を参考しながら説明する。冷房運転時には、四路切換弁(13)が図6に実線で示すように切り換えられると共に、第1膨張弁(15)及び第2膨張弁(17)が所定開度に調節される。

【0049】高段圧縮機(12)から吐出された高圧のガス冷媒は、四路切換弁(13)を通って室外熱交換器(14)へ流入し、室外空気と熱交換して凝縮する。凝縮した冷媒は、第1膨張弁(15)で減圧されて中間圧となり、二相状態で気液分離器(16)に流入する。気液分離器(16)では、二相状態の冷媒がガス冷媒と液冷媒とに分離される。気液分離器(16)の液冷媒は、第2膨張弁(17)で更に減圧された後に室内熱交換器(18)へ送られる。室内熱交換器(18)では、冷媒が室内空気と熱交換を行って蒸発し、室内空気が冷却される。蒸発した冷媒は、四路切換弁(13)を通って低段圧縮機(11)に吸入される。

【0050】低段圧縮機(11)は、吸入した冷媒を中間圧にまで圧縮し、第1吐出管(21)へ吐出する。一方、気液分離器(16)で分離されたガス冷媒は、インジェクション管(40)を通って第1吐出管(21)へと導かれ50 る。高段圧縮機(12)は、低段圧縮機(11)の吐出冷媒

と気液分離器（16）からのガス冷媒とを吸入する。高段圧縮機（12）は、吸入した冷媒を高圧にまで圧縮し、第2吐出管（22）へ吐出する。以上の動作を繰り返して冷凍サイクル動作を行い、室内を冷房する。

【0051】一方、暖房運転時には、四路切換弁（13）が図6に破線で示すように切り換えられると共に、第1膨張弁（15）及び第2膨張弁（17）が所定開度に調節される。

【0052】高段圧縮機（12）から吐出された高圧のガス冷媒は、四路切換弁（13）を通って室内熱交換器（18）へ流入する。室内熱交換器（18）では、冷媒が室内空気と熱交換を行って凝縮し、室内空気が加熱される。凝縮した冷媒は、第2膨張弁（17）で減圧されて中間圧となり、二相状態で気液分離器（16）に流入する。気液分離器（16）では、二相状態の冷媒がガス冷媒と液冷媒とに分離される。

【0053】気液分離器（16）の液冷媒は、第1膨張弁（15）で更に減圧された後に室外熱交換器（14）へ流入し、室外空気と熱交換して蒸発する。蒸発した冷媒は、四路切換弁（13）を通って低段圧縮機（11）に吸入される。

【0054】その後の動作は、冷房運転時と同様である。つまり、低段圧縮機（11）は、吸入した冷媒を中間圧にまで圧縮する。一方、高段圧縮機（12）は、低段圧縮機（11）の吐出冷媒と気液分離器（16）からのガス冷媒とを吸入し、高圧にまで圧縮する。以上の動作を繰り返してヒートポンプサイクル動作を行い、室内を暖房する。

【0055】上記の冷房及び暖房運転時には、実施形態1と同様に、気液分離器（16）から高段圧縮機（12）へ冷凍機油を送る動作が行われる。つまり、気液分離器（16）に貯留する冷凍機油は、中間圧のガス冷媒と共に

インジェクション管（40）を流れ、高段圧縮機（12）に供給される。

#### 【0056】

【発明のその他の実施の形態】上記実施形態1、2では、室外熱交換器（14）を凝縮器とし、室内熱交換器（18）を蒸発器として冷房運転を行うようしているが、これに代えて、室外熱交換器（14）を蒸発器とし、室内熱交換器（18）を凝縮器として暖房運転を行うようにしてもよい。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係る冷媒回路の配管系統図である。

【図2】実施形態1に係る冷媒回路の要部拡大図である。

【図3】実施形態1の変形例に係る冷媒回路の要部拡大図である。

【図4】実施形態2に係る冷媒回路の要部拡大図である。

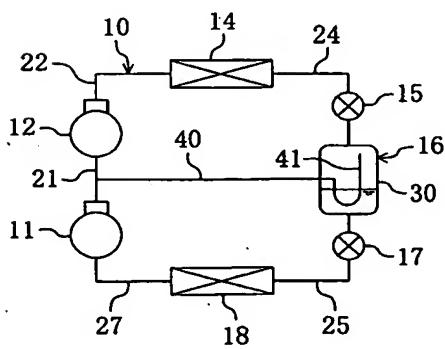
【図5】実施形態2の変形例に係る冷媒回路の要部拡大図である。

【図6】実施形態3に係る冷媒回路の要部拡大図である。

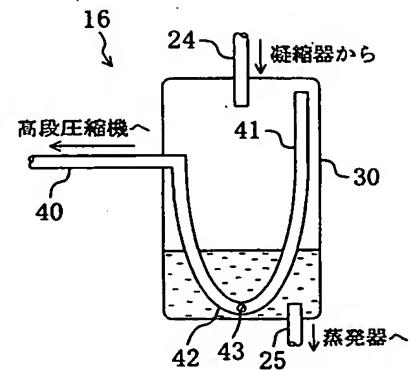
#### 【符号の説明】

- (10) 冷媒回路
- (11) 低段圧縮機
- (12) 高段圧縮機
- (16) 気液分離器
- (30) 本体部
- (40) インジェクション管（油回収手段）
- (41) 内部管路
- (42) 底管路部
- (43) 油孔

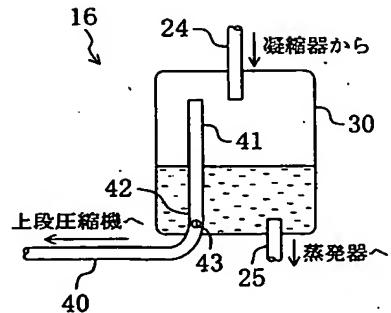
【図1】



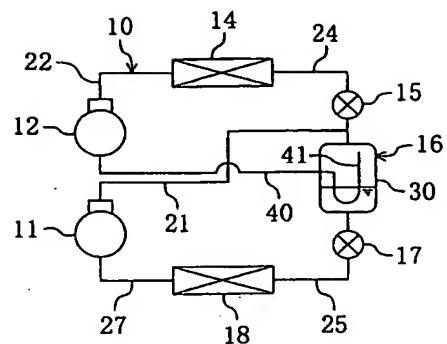
【図2】



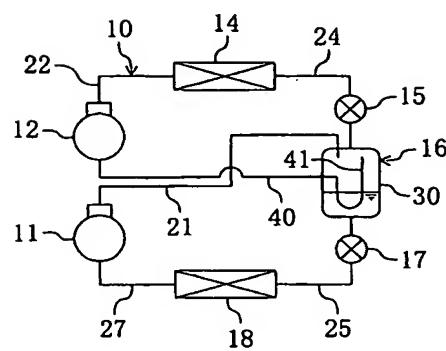
【図3】



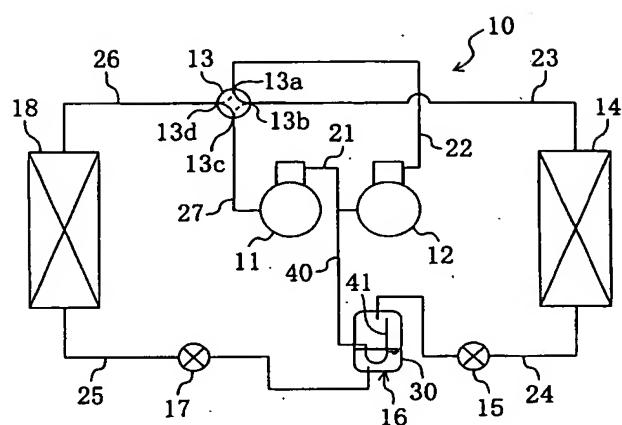
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 稲塚 徹

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内